

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-241228

(43)Date of publication of application : 30.08.1994

(51)Int.Cl.

F16C 29/06
B22D 17/26
B29C 45/17

(21)Application number : 05-051350

(71)Applicant : ENOMOTO:KK

(22)Date of filing : 17.02.1993

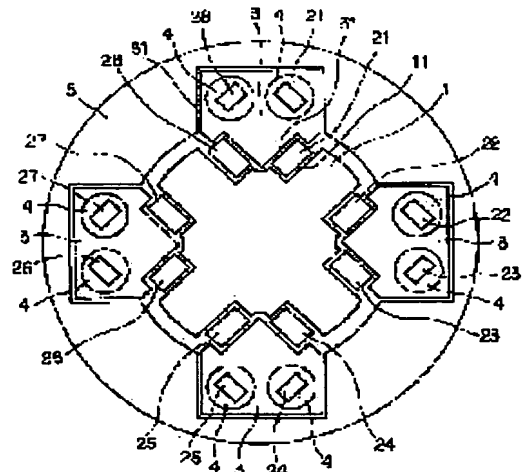
(72)Inventor : KOMATA TOSHIO
OKANDA TAKAKI

(54) DIRECT ACTING MACHINE ELEMENT

(57)Abstract:

PURPOSE: To enable it to maintain the accuracy of rectilinear motion even if there is no maintenance for hours by interposing an orthogonal roller bearing between the outer surface of a spline shaft and each normal gash formed on an inner surface of a spline nut.

CONSTITUTION: A first normal gash 11 is formed on the surface of a spline shaft 1 and, in turn, two planes are set at an angle of 90° in this first normal gash 11. A spline nut 5 is formed with a gash for installing a component 3 preforming a second normal gash 31 on its inner surface. In this second normal gash 31, two planes are set at an angle of 90° each. When the spline shaft 1 is inserted through a hollow part of the spline nut 5, the first normal gash 11 and the second normal gash 31 are opposed to each other parallelly. In succession, eight orthogonal roller bearings 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27 and 28 are interposed between both these first and second normal gashes 11 and 31. The component 3 is formed with a through hole 4 along the second normal gash 31, through which these orthogonal roller bearings 21 to 28 are able to do their circulatory motion.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-241228

(43)公開日 平成6年(1994)8月30日

(51)Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

F 1 6 C 29/06

8207-3 J

B 2 2 D 17/26

Z 8926-4 E

A 8926-4 E

B 2 9 C 45/17

7344-4 F

審査請求 未請求 請求項の数 5 F D (全 5 頁)

(21)出願番号

特願平5-51350

(22)出願日

平成5年(1993)2月17日

(71)出願人 390032528

株式会社エノモト

山梨県北都留郡上野原町上野原2222番地

(72)発明者 小俣 寿雄

山梨県北都留郡上野原町上野原2222番地

株式会社エノモト 営業開発部内

(72)発明者 大神田 高貴

山梨県北都留郡上野原町上野原2222番地

株式会社エノモト 技術開発部内

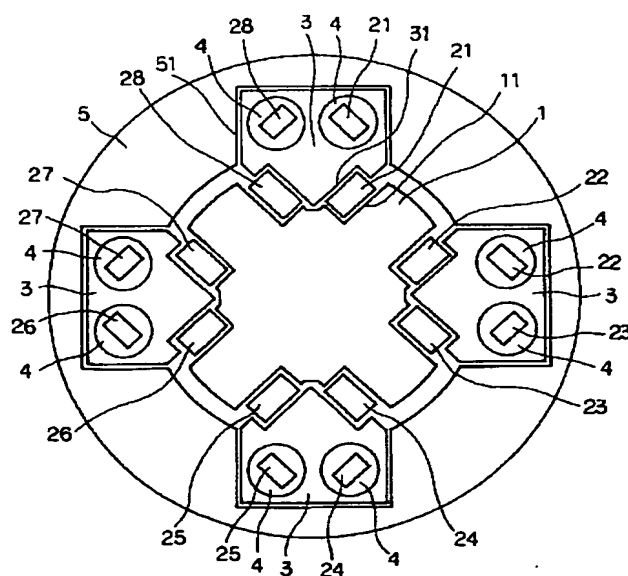
(74)代理人 弁理士 狩野 彰

(54)【発明の名称】 直動機械要素

(57)【要約】

【構成】 スプライン軸の外面に、その軸に平行に、2つの平面が90°の角度をなす第1の直角溝を形成し、スプラインナットの内面に、その軸に平行に、2つの平面が90°の角度をなす第2の直角溝を形成し、スプラインナットの中空部にスプライン軸を貫通させたときに、第1の直角溝と第2の直角溝とが向かい合うようになし、その間に直交ローラー・ベアリングを介在させたことを特徴とする直動機械要素。

【効果】 長時間保守なしでも、精度を維持できる。滑らかに直動運動でき、不要な温度上昇がなく、駆動エネルギーを節約できる。ねじれ運動や腰振り運動がなくなり、偏摩耗や破損がなくなる。直交ローラー・ベアリングと直角溝との接触面積が広く、対衝撃性、耐久性に優れている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 略円筒形のスプラインナットの中空部に略丸棒状のスプライン軸を貫通させ、スプラインナットがスプライン軸に沿って直線運動する直動機械要素において、スプライン軸の外面に、その軸に平行に、2つの平面が90°の角度をなす第1の直角溝を形成し、スプラインナットの内面に、その軸に平行に、2つの平面が90°の角度をなす第2の直角溝を形成して、スプラインナットの中空部にスプライン軸を貫通させたときに、第1の直角溝と第2の直角溝とが向かい合うようになり、第1の直角溝と第2の直角溝の間に直交ローラー・ベアリングを介在させたことを特徴とする直動機械要素。

【請求項2】 第1の直角溝が4条であり、スプライン軸の中心のまわりに90°の角度に配置され、同様に、第2の直角溝が4条であり、スプラインナットの中心のまわりに90°の角度に配置されている請求項1に記載の直動機械要素。

【請求項3】 第1の直角溝が3条であり、スプライン軸の中心のまわりに120°の角度に配置され、同様に、第2の直角溝が3条であり、スプラインナットの中心のまわりに120°の角度に配置されている請求項1に記載の直動機械要素。

【請求項4】 第2の直角溝の近傍で、スプラインナットの内部に貫通孔を設け、直交ローラー・ベアリングの個々のローラーが独立しており、ローラー相互が押し合って、第2の直角溝に沿い、貫通孔を通して、輪となって循環運動することを特徴とする請求項1から請求項3までのいずれか1つに記載の直動機械要素。

【請求項5】 第2の直角溝を予め形成した部品をスプラインナットの内面に取り付け、そのことを特徴とする請求項1から請求項4までのいずれか1つに記載の直動機械要素。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、通常、直動システムと呼ばれている直動機械要素に関する。そして、本発明の直動機械要素は、プレス機械全般へ応用することができ、特に、射出成形機への応用に適している。射出成形機とは、可動盤および固定盤に、それぞれ、二分割金型の一方を取り付け、可動盤をスプライン軸に沿って移動し、金型が突き合わされ密着するのと同期して樹脂、ガラスファイバー入り樹脂、カーボン入り樹脂等を金型の空洞内に加圧注入して固化し、その後に金型を分離して固化した成形品を取り出す機械である。

【0002】

【従来の技術】従来の直動機械要素は大きく2種類に分類できる。

【0003】第1の従来技術

第1の直動機械要素はメタルブッシュスプラインとでも

呼ぶべきものである。スプラインナットの内面に円筒形のメタルブッシュをはめ込み固定し、そして、メタルブッシュの中空部に略丸棒状のスプライン軸を挿入して、メタルブッシュの内面とスプライン軸の表面とが直接に接触摺動して直動運動を行うものである。ここでメタルブッシュとしては、黄銅、砲金などの銅合金製あるいは焼結合金製の一体円筒状のものや砲金などの円筒体の内表面にテフロン（登録商標）加工したものが用いられている。

10 【0004】第2の従来技術

第2の直動機械要素はボールスプラインと呼ばれているものである。スプラインナットの内面に多数のボールを組み込み、循環運動するようになしたものである。そして、スプラインナットの中空部に略丸棒状の複雑な断面形状のスプライン軸を差し込み、ボールとスプライン軸の表面とが直接に接触し転がり、直動運動を行うものである。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、第1の従来技術においては、摺動の際にスプライン軸とメタルブッシュの間にごみなどが混入することがあるが、すると、メタルブッシュの内面やスプライン軸の表面に傷が付き、がたが生ずる原因となり、直動運動の精度が低下する原因となる。あるいは、メタルブッシュやスプライン軸の傷は、摺動運動の抵抗となり、余分の駆動力を必要とするようになり、エネルギー効率が悪化するという問題点が生ずる。また、第2の従来技術においては、ボールとスプライン軸の表面とが点接触しており、接触面積が狭すぎるため、高い圧力が部分的に作用するため、スプライン軸の表面に傷が付きやすい。その結果、がたが生じ、直動運動の精度が低下する。

【0006】また、第1の従来技術において、重量物を支持しつつ横方向の直動運動を行う場合には、その重量は主としてメタルブッシュによって支えられる。その結果、メタルブッシュが局部的に偏って摩耗しやすく、使用開始から早期のうちに、がたが生じやすく、直動運動の精度が悪化するという問題がある。それを解消するために、メタルブッシュの交換や修理を頻繁に行わなければならない、保守費用が高くつき、また、保守のために機械の休止時間が長くなり、稼働率が悪いという問題がある。さらに、長時間無人連続運転中に故障が生ずる確率が比較的高いという問題点がある。

【0007】さらに、第1の従来技術においては、円柱状のスプライン軸をメタルブッシュの円形貫通孔に単に挿入したものであるから、メタルブッシュはスプライン軸に対しその軸方向に直線運動するのみならず、その円周方向に回転運動することもできる。その結果、直線運動のみならず、わずかにねじれ運動や腰振り運動を行い、寸法精度の低下を招いたり、ワークにせん断力も作用し、破損や偏摩耗を引き起こしたりするといった問題

点がある。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記問題点は、請求項1に記載の本発明に係る直動機械要素、すなわち、略円筒形のスプラインナットの中空部に略丸棒状のスプライン軸を貫通させ、スプラインナットがスプライン軸に沿って直線運動する直動機械要素において、スプライン軸の外面に、その軸に平行に、2つの平面が 90° の角度をなす第1の直角溝を形成し、スプラインナットの内面に、その軸に平行に、2つの平面が 90° の角度をなす第2の直角溝を形成して、スプラインナットの中空部にスプライン軸を貫通させたときに、第1の直角溝と第2の直角溝とが向かい合うようになり、第1の直角溝と第2の直角溝の間に直交ローラー・ベアリングを介在させたことを特徴とする直動機械要素によって、解決される。ここで、『直交ローラー・ベアリング』とは、隣接するローラー・ベアリングの回転軸の延長線が 90° の角度をなして交わる1対を、各対の2つの回転軸を含む平面が互いに平行となるように並べてなるローラー・ベアリング群を意味するものとして本明細書中では用い

【0009】また、本発明の好ましい実施態様においては、請求項2に記載のように、第1の直角溝が4条であり、スプライン軸の中心のまわりに 90° の角度に配置され、同様に、第2の直角溝が4条であり、スプラインナットの中心のまわりに 90° の角度に配置されている。

【0010】また、本発明の好ましい別の実施態様においては、請求項3に記載のように、第1の直角溝が3条であり、スプライン軸の中心のまわりに 120° の角度に配置され、同様に、第2の直角溝が3条であり、スプラインナットの中心のまわりに 120° の角度に配置されている。

【0011】直交ローラー・ベアリングについて、本発明の好ましい実施態様においては、請求項4に記載のように、第2の直角溝の近傍で、スプラインナットの内部に貫通孔を設け、直交ローラー・ベアリングの個々のローラーが独立しており、ローラー相互が押し合って、第2の直角溝に沿い、貫通孔を通して、輪となって循環運動する。

【0012】第2の直角溝について、本発明の好ましい実施態様においては、請求項5に記載のように、第2の直角溝を予め形成した部品をスプラインナットの内面に取り付けている。

【0013】

【作用】直交ローラー・ベアリングを介して、スプライン軸の軸に沿って、スプラインナットが直線往復運動をする際に、直交ローラー・ベアリングの各ローラーは、スプライン軸に設けた第1の直角溝の2つの平面のいずれか一方に転がり接触し、同時に、ガイドブッシュに設

けた第2の直角溝の2つの平面のいずれか一方とも転がり接触する。

【0014】

【実施例】本発明に係る直動機械要素の2つの実施例について、添付図面を用いて、詳細に説明する。

【0015】図1は第1の実施例の直動機械要素の断面図である。第1の実施例は4条の直角溝が等間隔に配置されている。本発明に係る直動機械要素は、主として、スプライン軸1、スプラインナット5、そして、直交ローラー・ベアリング21、22、23、24、25、26、27、28の部品からなる。

【0016】スプライン軸1は略丸棒状であり、その表面には第1の直角溝11が形成されている。第1の直角溝11においては2つの平面が 90° の角度をなしている。また、第1の直角溝11はスプライン軸の中心軸に平行に伸びている。本実施例においては、第1の直角溝11が4条であり、スプライン軸の中心軸のまわりに、互いに、 90° の角度をなし、等間隔に配置されている。

【0017】そして、スプラインナット5は、略円筒状であり、第2の直角溝31を予め形成した部品3を取り付けるための取付け溝51をその内表面に形成してある。部品3をスプラインナット5に取付けた状態においては、第2の直角溝31がスプラインナット5の中心軸に平行に伸びている。第2の直角溝31においては2つの平面が 90° の角度をなしている。本実施例においては、また、第2の直角溝31が4条であり、スプライン軸の中心軸のまわりに、互いに、 90° の角度をなし、等間隔に配置されている。部品3を位置調整するために、スプラインナットの外面からねじ穴を設け、調整ねじをこれに螺合し、調整ねじの先端を部品3の背面を押すように設計するのが望ましい。

【0018】スプラインナット5の中空部にスプライン軸1を貫通させたときに、第1の直角溝11と第2の直角溝31とが平行に向かいあう。そして、第1の直角溝11と第2の直角溝31の間に直交ローラー・ベアリング21、22、23、24、25、26、27、28を介在させている。直交ローラー・ベアリングの各々は、略円筒状であり、本実施例においては、独立しており、互いに押し合っている。部品3には貫通孔4が第2の直角溝31に沿って形成されている。そして、直交ローラー・ベアリングは、第2の直角溝から貫通孔へ輪となって循環運動できる。

【0019】本実施例の直動機械要素は、スプライン軸に沿ってスプラインナットを移動させると、それに伴って、直交ローラー・ベアリングが循環する。したがって、スプラインナットを長いストロークにわたり移動させても、直交ローラー・ベアリングが脱落することなく、常にスプラインナットとスプライン軸の間に介在して、円滑に往復直線運動を行えるので、長ストロークの

直動機械要素に特に適している。

【0020】図2は第2の実施例の直動機械要素の断面図である。第2の実施例は3条の直角溝が等間隔に配置されている点を除けば、第1の実施例と同じである。第1の直角溝11が3条であり、スプライン軸の中心軸のまわりに、互いに、 120° の角度をなし、等間隔に配置されている。また、第2の直角溝31が3条であり、スプライン軸の中心軸のまわりに、互いに、 120° の角度をなし、等間隔に配置されている。

【0021】いずれの実施例の直動機械要素も、スプライン軸の中心軸に平行に設けた第1の直角溝に沿って、直交ローラー・ベアリングを介して、スプラインナットの内面に設けた第2の直角溝にならって、スプラインナットが純粋な直線運動を行う。そして、この運動は、直交ローラー・ベアリングのローラーと、スプライン軸に設けた第1の直角溝の2つの平面及びスプラインナットに設けた第2の直角溝の2つの平面との転がり移動によるものであるから、位置精度が極めて高く、耐摩耗性、耐衝撃性に優れたものである。

【0022】

【発明の効果】

(1) 本発明に係る直動機械要素においては、直角溝の平面と直交ローラー・ベアリングのローラーとが転がり接触する構造であるから、異物が混入しても、傷が付いたりしにくく、かつ、がたも生じにくい。また、耐衝撃性も優れている。そのため、長時間、保守なしでも、当初の精度を維持でき、精密な直線運動に適している。

【0023】(2) 本発明に係る直動機械要素においては、直角溝の平面と直交ローラー・ベアリングのローラーとが転がり接触する構造であるから、直線往復運動に対する抵抗がほとんどなく、滑らかに移動する。そのため、スプラインナットやスプライン軸の温度上昇はほとんどなく、駆動エネルギーを節約できる。

【0024】(3) 本発明に係る直動機械要素においては、直角溝に沿って移動する構造であるから、スプライン

軸とスプラインナットの相互の運動は純粋な直線運動であり、スプライン軸の円周方向への回転運動成分はまったくない。すなわち、ねじれ運動や腰振り運動はなくなる。そのため、寸法精度を高く維持することができ、偏摩耗や破損を減少させることができる。

【0025】(4) 無限軌道状の輪となした直交ローラー・ベアリングを用いた態様の本発明に係る直動機械要素においては、スプライン軸に沿ってスプラインナットをいくら移動しても、直交ローラー・ベアリングが脱落することなく、常にスプライン軸とスプラインナットの間に直交ローラー・ベアリングが介在して、円滑に移動できるので、特に、長いストロークの直線往復運動に適している。

【0026】(5) 直交ローラー・ベアリングは、クロス・ローラー・ベアリングにくらべローラーの数が2倍であり、直角溝との接触面積も倍になり、対衝撃性、耐久性にも優れている。

【図面の簡単な説明】

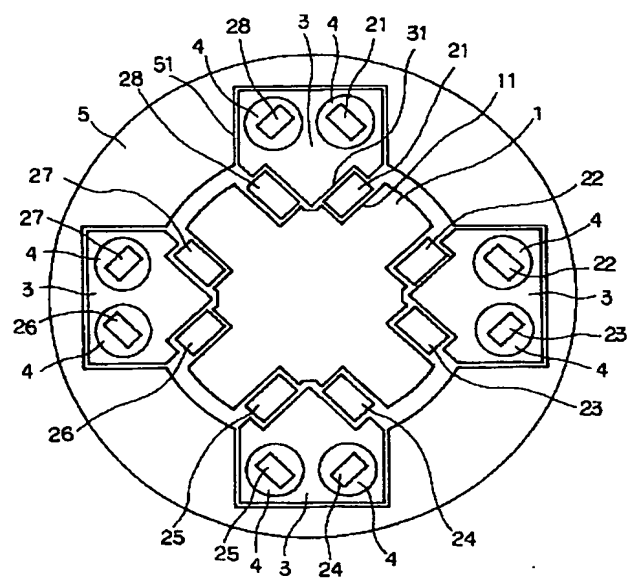
【図1】第1の実施例の直動機械要素の断面図である。

【図2】第2の実施例の直動機械要素の断面図である。

【符号の説明】

- 1 スプライン軸
- 11 第1の直角溝
- 21 直交ローラー・ベアリング
- 22 直交ローラー・ベアリング
- 23 直交ローラー・ベアリング
- 24 直交ローラー・ベアリング
- 25 直交ローラー・ベアリング
- 26 直交ローラー・ベアリング
- 27 直交ローラー・ベアリング
- 28 直交ローラー・ベアリング
- 3 部品
- 4 貫通孔
- 5 スプラインナット
- 51 取付け溝

【図1】



【図2】

